

# 北京十二中 2022-2023 学年第一学期高二年级期末练习

## 化 学 2023.1

本试卷共 8 页，满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

### 第一部分 选择题(共 42 分)

本部分均为单项选择题，共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

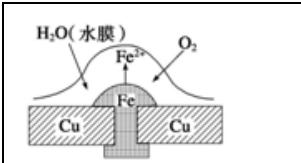

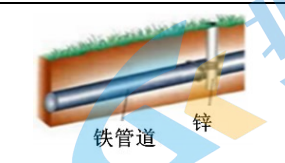
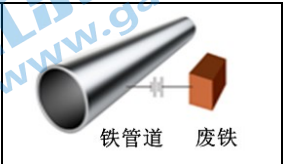
1. 下列物质中，属于弱电解质的是

- A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$       B.  $\text{HCl}$       C.  $\text{BaCO}_3$       D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$

2. 下列用于解释事实的方程式书写正确的是

- A. 加热  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液除去油污： $2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$   
 B. 泡沫灭火器的原理： $\text{Al}^{3+} + \text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow$   
 C. 用饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液处理锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ ： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$   
 D. 将水加热至  $90^\circ\text{C}$ ，水的 pH 变小： $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad \Delta H > 0$

3. 下列关于电化学腐蚀、防护与利用的说法中，不正确的是

			
A. 铜板打上铁铆钉后，铜板不易被腐蚀	B. 暖气片表面刷油漆可防止金属腐蚀	C. 连接锌棒后，铁管道发生 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$	D. 连接废铁后，电子由废铁流向阳极

4. 若溶液中由水电离产生的  $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，该溶液中可能大量共存的离子组是

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$       B.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$       D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{ClO}^-$

5. 用铂电极电解下列溶液，当耗电量相同时，阴极和阳极上同时都有气体产生，且溶液的 pH 下降的是

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       B.  $\text{CuSO}_4$       C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       D.  $\text{KCl}$

6. 一定温度下的某恒容密闭容器中发生下列反应： $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ 。下列有关该反应的描述正确的是

- A. 当  $CO_2$  的生成速率等于  $CO$  的生成速率时，反应一定处于平衡状态
- B. 容器内气体的压强不变时，反应一定处于平衡状态
- C. 增加  $C(s)$  的质量，促进平衡正向移动
- D. 增加容器的体积，有利于增大反应速率

7. 如图所示是元素周期表前四周期的一部分，下列关于四种元素的叙述中正确的是

- A. Z 的基态原子最外层 p 轨道上有 2 个未成对电子
- B. 气态氢化物的热稳定性  $X > Y > W$
- C. 原子半径  $W > Y > Z$
- D. Y 单质在足量氧气中燃烧可得到  $YO_3$

		X	
W	Y		
		Z	

8. 常温下将  $pH=1$  的硫酸平均分成两等份，一份加入适量水，另一份加入与该硫酸溶液物质的量浓度相同的氢氧化钠溶液，两者  $pH$  都增大了 1。加入水和  $NaOH$  溶液的体积比为

- A. 11 : 1
- B. 10 : 1
- C. 6 : 1
- D. 5 : 1

9. 下列实验装置(部分夹持装置已略去)可以达到对应实验目的是

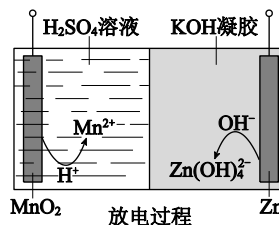
实验目的	A. 测定锌与稀硫酸的反应速率	B. 研究浓度对化学反应速率的影响	C. 比较 $AgCl$ 和 $Ag_2S$ 溶解度大小	D. 滴定法测 $NaOH$ 溶液浓度
实验装置				

10. 液体锌电池是一种电压较高的二次电池，具有成本低、安全性强、可循环使用等特点，其示意图如右图。下列说法不正确的是

已知：①  $Zn(OH)_2 + 2OH^- = Zn(OH)_4^{2-}$ 。

②  $KOH$  凝胶中允许离子存在、生成或迁移。

- A. 放电过程中， $H^+$  由负极向正极迁移
- B. 放电过程中，负极的电极反应： $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- = Mn^{2+} + 2H_2O$
- C. 充电过程中，阴极的电极反应： $Zn(OH)_4^{2-} + 2e^- = Zn + 4OH^-$
- D. 充电过程中，凝胶中的  $KOH$  可再生



11. 在温度  $T_1$  和  $T_2$  时, 分别将  $0.5 \text{ mol CH}_4$  和  $1.2 \text{ mol NO}_2$  充入体积为  $2 \text{ L}$  的密闭容器中, 发生反应:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 测得有关数据如表:

	时间/min	0	10	20	40	50
$T_1$	$n(\text{CH}_4)/\text{mol}$	0.50	0.35	0.25	0.10	0.10
$T_2$	$n(\text{CH}_4)/\text{mol}$	0.50	0.30	0.18	a	0.15

下列说法不正确的是

- A. 温度:  $T_1 < T_2$   
 B.  $T_1$  时  $0 \sim 10 \text{ min}$  内  $\text{NO}_2$  的平均反应速率为  $0.015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$   
 C.  $a = 0.15$ , 且该反应  $\Delta H < 0$   
 D.  $T_1$  达到平衡后, 保持其他条件不变, 再充入  $0.1 \text{ mol CH}_4(\text{g})$  和  $0.2 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$ , 平衡逆向移动

12. 为了研究  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  溶于铵盐溶液的原因, 进行如下实验: ① 向  $2 \text{ mL } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$  溶液中滴加  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$  溶液至不再产生沉淀, 将浊液分为 2 等份。

② 向一份中逐滴加入  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$  溶液, 另一份中逐滴加入  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$  溶液 ( $\text{pH} \approx 7$ ), 边滴加边测定其中沉淀的量, 沉淀的量与铵盐溶液的体积的关系如图。

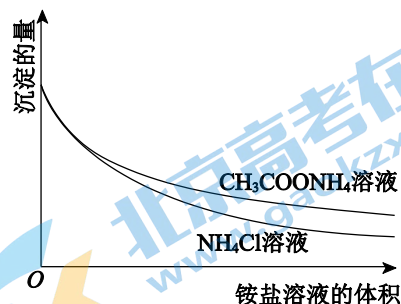
③ 将①中的  $\text{NaOH}$  溶液用氨水替换, 重复上述实验。

下列说法不正确的是

- A.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  浊液中存在:  

$$\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$$
  
 B. ②中两组实验中均存在反应:  

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^{+} = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$$
  
 C. 溶解  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的过程中,  $\text{H}^{+}$  比  $\text{NH}_4^{+}$  贡献更大  
 D. 实验③中获得的图像与②不同



13. 测定  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液先升温再降温过程中的  $\text{pH}$ , 数据如下表:

时刻	①	②	③	④
温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	30	40	25
$\text{pH}$	9.66	9.52	9.37	9.25

实验过程中, 取①、④时刻的溶液, 加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液做对比实验, ④产生白色沉淀多。下列说法不正确的是

A.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中共有 7 种微粒

B. ④产生的白色沉淀是  $\text{BaSO}_4$

C. ①与④的  $K_w$  值相等

D. ①→③的过程中, 温度对水解平衡的影响比  $c(\text{SO}_3^{2-})$  的影响更大

14. 实验室用  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液滴定  $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的某酸  $\text{HA}$  溶液。溶液中含 A 微粒 a、b 的分布系数  $\delta$ 、 $\text{NaOH}$  溶液体积  $V(\text{NaOH 溶液})$  与  $\text{pH}$  的关系如图所示。

已知:  $\text{HA}$  的分布系数  $\delta(\text{HA}) = \frac{c(\text{HA})}{c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)}$

下列说法不正确的是

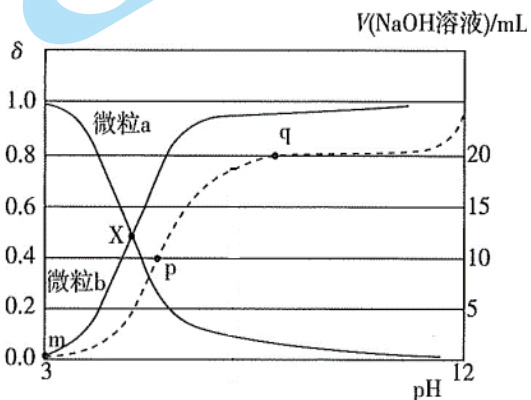
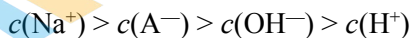
A. 微粒 b 为  $\text{A}^-$

B. X 点对应溶液的  $\text{pH}$  约为 5

C. p 点对应的溶液中,



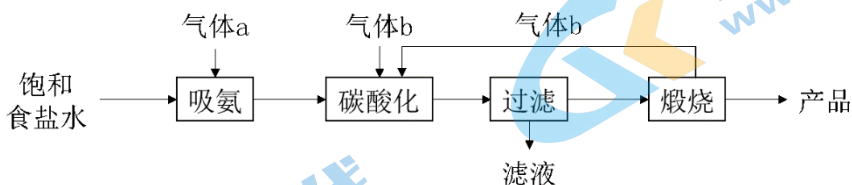
D. 滴定到 q 点时, 溶液中



## 第二部分 非选择题(共 58 分)

本部分均为非选择题, 共五道大题, 共 58 分。

15.(13 分) 侯德榜先生对外国的制碱法进行了改进, 与合成氨工业和化肥工业联合, 发明了侯氏制碱法, 极大的促进了我国制碱工业的发展。侯氏制碱法的主要生产流程如下图:



资料: 某些盐在  $20^\circ\text{C}$ 、 $100 \text{ g H}_2\text{O}$  中的溶解度数据

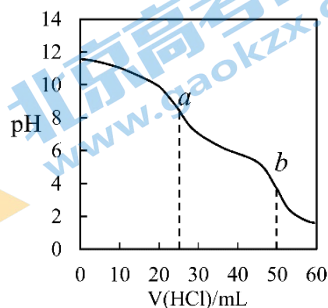
	$\text{NaCl}$	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{NH}_4\text{Cl}$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
溶解度	35.9	21.7	9.6	37.2	21.5	100

(1) 流程图中的气体 b 是 \_\_\_\_\_ (填“氨气”或“二氧化碳”)

(2) 写出侯氏制碱法涉及的主要反应的化学方程式: \_\_\_\_\_

(3) 请结合平衡移动原理解释使用饱和食盐水的原因: \_\_\_\_\_

(4)侯氏制碱法制备的纯碱产品中含有少量 NaCl 等杂质，利用滴定法可测定纯碱产品中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量分数。首先称取 1.1000 g 纯碱产品，配制成 100 mL 待测液；然后取 25 mL 待测液，用 0.1000 mol/L 的盐酸滴定，滴定曲线如图所示。



①配制 100 mL 待测液时，需要的玻璃仪器有烧杯、量筒、  
\_\_\_\_\_、胶头滴管。

② a 点可选择\_\_\_\_\_ (填“酚酞”或“甲基橙”) 做指示剂。

已知：酚酞的变色范围是 pH 8~10，甲基橙的变色范围是 pH 3.1~4.4。

③根据滴定曲线，纯碱产品中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

④下列情况会造成测定结果偏低的是\_\_\_\_ (填字母)

- a. 使用的锥形瓶未干燥
- b. 滴定后俯视读数
- c. 滴定前滴定管尖嘴部分有气泡，滴定后气泡消失
- d. 滴定过程中振荡时有液滴溅出

16.(11 分) 常见弱酸的电离平衡常数如下

化学式	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$\text{HClO}$
$K_a$ (25 °C)	$1.75 \times 10^{-5}$	$4.4 \times 10^{-7}$ $4.7 \times 10^{-11}$	$1.5 \times 10^{-2}$ $1.0 \times 10^{-7}$	$3.0 \times 10^{-8}$

(1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  与乙醇发生酯化反应的化学方程式是\_\_\_\_\_

(2)某浓度  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液的 pH=3，则  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的浓度约为\_\_\_\_\_ mol/L

- A. 1                      B. 0.05                      C. 0.001

(3)氯气溶于水达到平衡后，要使  $\text{HClO}$  的浓度增大，可加入少量\_\_\_\_\_ (填序号)

- ①NaOH                      ② $\text{CH}_3\text{COONa}$                       ③ $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       ④ $\text{NaHCO}_3$
- ⑤ $\text{Na}_2\text{SO}_3$                       ⑥ $\text{NaHSO}_3$                       ⑦ $\text{NaClO}$

(4)次磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_2$  具有弱酸性和强还原性，可用于制药工业。

① 已知  $\text{H}_3\text{PO}_2$  与足量的 NaOH 反应生成  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$ 。 $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  溶液显\_\_\_\_\_ (填“酸性”、“中性”或“碱性”)。

②用电渗析法制备  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的原理如图 1 所示(阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过)。结合电极反应说明制备  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的原理\_\_\_\_\_。

该方法得到的产品  $\text{H}_3\text{PO}_2$  溶液中会混有  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ，用图 2 装置可解决该问题。

补全所用试剂。a. \_\_\_\_\_； b. \_\_\_\_\_； c. \_\_\_\_\_。

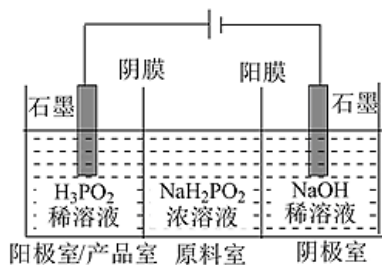


图 1

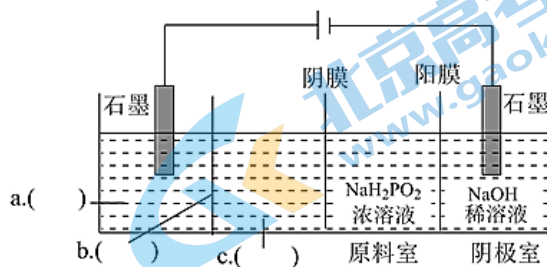
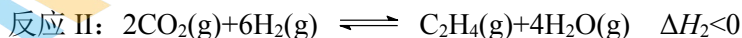
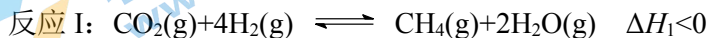


图 2

17.(11 分)  $\text{CO}_2$  资源化利用对缓解碳减排压力具有重要意义，使用镍氢催化剂可使  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_4$ 。反应体系中主要反应的热化学方程式为：



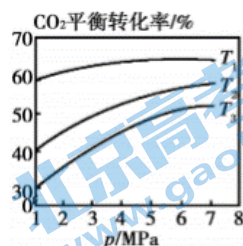
(1) 基态镍原子核外电子的轨道表示式为 \_\_\_\_\_

(2) 将反应后气体通入 \_\_\_\_\_ (填试剂名称)，可证明反应 II 发生。

(3) 计算  $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H =$  \_\_\_\_\_

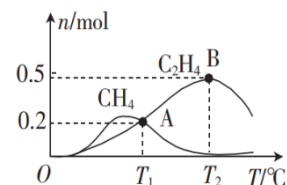
(用  $\Delta H_1$  和  $\Delta H_2$  表示)

(4) 相同投料比时，体系内  $\text{CO}_2$  的平衡转化率与温度  $T$  和压强  $p$  的关系如右图，温度从高到低的顺序为 \_\_\_\_\_。



(5) 向 1 L 恒压、密闭容器中通入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 4 mol  $\text{H}_2$ ，

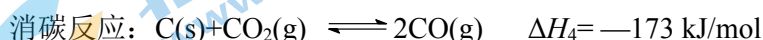
测得有关物质的物质的量随温度变化如右图。



① 催化剂在较低温度时主要选择 \_\_\_\_\_ (填“反应 I”或“反应 II”)

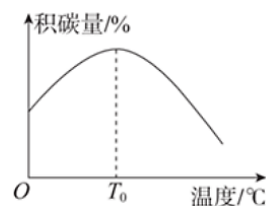
②  $T_1$  时  $\text{CO}_2$  的转化率为 \_\_\_\_\_，反应 I 的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_。

(6) 镍氢催化剂活性会因为甲烷分解产生积碳而降低，同时二氧化碳可与碳发生消碳反应：

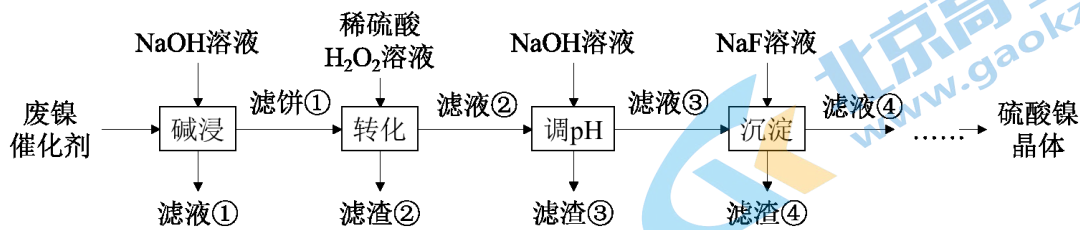


其他条件相同时，催化剂表面积碳量与温度的关系如图所示，

$T_0^\circ\text{C}$  之后，温度升高积碳量减小的主要原因是 \_\_\_\_\_。



18.(12分) 镍氢催化剂主要含金属 Ni、Al、Fe、Ca 及其氧化物, 还有少量 SiO<sub>2</sub> 等杂质。采用如下工艺流程分别回收其中各组分并制备硫酸镍晶体(NiSO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O):



溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示:

金属离子	Ni <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>
开始沉淀时( $c=0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )的 pH	7.2	3.7	2.2	7.5
沉淀完全时( $c=1.0\times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )的 pH	8.7	4.7	3.2	9.0

回答下列问题:

(1)“碱浸”中除去金属铝和 SiO<sub>2</sub> 反应的离子方程式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2)“转化”过程中 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的作用是\_\_\_\_\_。

“转化”过程温度不宜过高, 可能的原因是\_\_\_\_\_。

(3)“调 pH”过程中应调控 pH 的范围是\_\_\_\_\_。

在实际操作中, pH 未调节到 2.2 就出现了沉淀, 原因是可能是转化后溶液中待沉淀离子的浓度\_\_\_\_\_ 0.01mol·L<sup>-1</sup> (填“>”、“=”或“<”)

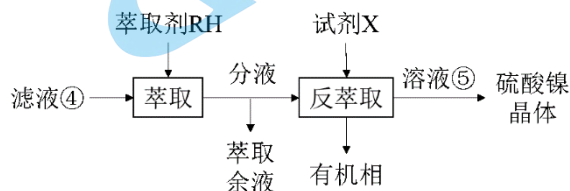
(4)滤渣④的成分是 CaF<sub>2</sub>。若滤液③的 pH 过低会导致沉淀率下降, 原因是\_\_\_\_\_。

(5)有机萃取剂 RH 的萃取原理为:  $X^{2+}(\text{水相}) + 2RH(\text{有机相}) \rightleftharpoons XR_2(\text{有机相}) + 2H^+(\text{水相})$

从滤液④得到硫酸镍晶体可以通过

“萃取”和“反萃取”的过程, 如右图

所示, 则试剂 X 是\_\_\_\_\_。



19.(11分) 碳酸亚铁(白色固体, 难溶于水)可用于制备补血剂乳酸亚铁, 也可用作可充电电池的电极。某研究小组设计实验制备  $\text{FeCO}_3$ , 依次进行了实验 I、II、III, 方案如下:

0.8 mol/L $\text{FeSO}_4$ 溶液 (pH=4.5) 	实验	试管内试剂	现象
	I	1 mol/L $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液 (pH=12.0)	产生白色沉淀后很快变为灰绿色沉淀, 5 min 后出现明显的红褐色
	II	1 mol/L $\text{NaHCO}_3$ 溶液 (pH=8.6)	产生白色沉淀后逐渐变茶色, 有小气泡 生成
III	1 mol/L $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液	产生白色沉淀及无色气泡, 较长时间保持 白色	

资料: i.  $K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) = 3.2 \times 10^{-11}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 8.0 \times 10^{-16}$

ii.  $\text{FeCO}_3$  吸附  $\text{Fe}^{2+}$  后会呈现茶色

iii.  $\text{SO}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{HSO}_3)_2^{2+}$  (红棕色) +  $\text{H}^+$

(1) 实验 I 中的白色沉淀是\_\_\_\_\_。

甲同学从理论上解释了该沉淀不是  $\text{FeCO}_3$  的原因\_\_\_\_\_。

(2) 请结合化学用语解释  $\text{NaHCO}_3$  溶液呈碱性的原因\_\_\_\_\_。

(3) 写出实验 II 中“产生白色沉淀及气泡”的离子方程式\_\_\_\_\_。

(4) 与实验 I 和 II 对比, 实验 III 使用  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液的优点有\_\_\_\_\_。

【实验反思】乙同学进一步确认实验 I 中红褐色沉淀的成分, 进行了如下实验:

取沉淀溶于足量的硫酸, 向其中通入  $\text{SO}_2$  气体至饱和, 溶液变为红棕色, 放置 12 小时后溶液呈浅绿色。

(5) 请结合化学用语解释“先出现红棕色, 12 小时后变为浅绿色”的原因\_\_\_\_\_。



# 北京十二中 2022-2023 学年第一学期高二年级期末练习

## 化学 参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	D	C	B	A	B	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	A	B	D	C	D	C

15. 13 分

(1) 二氧化碳 (1 分)

(2)  $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$  (2 分, 未写  $\downarrow$  扣一分)

$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (1 分)

(3) 饱和食盐水中  $c(\text{Na}^+)$  大, 有利于  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$  逆向移动,  $\text{NaHCO}_3$  从溶液中析出 (2 分)

(4) ① 玻璃棒 (1 分) 100 mL 容量瓶 (1 分)

② 酚酞 (1 分)

③ 96.4% (2 分)

④ b d (2 分)

16. 11 分

(1)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (1 分)

(2) B (1 分)

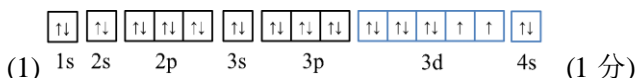
(3) ②④⑦ (3 分)

(4) ① 碱性 (1 分)

② 阳极反应为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  通过阴离子交换膜进入阳极室/产品室, 与氢离子反应得到  $\text{H}_3\text{PO}_2$  (2 分)

a.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     b. 阳离子交换膜    c. 稀  $\text{H}_3\text{PO}_2$  (各 1 分)

17. 11 分



(2) 氯水或酸性高锰酸钾溶液 (1 分)

(3)  $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$  (1 分)

(4)  $T_1 < T_2 < T_3$  (1 分)

(5) ① I (1 分)

② 60% (2 分); 0.045 (2 分)

(6) 温度升高, 消碳反应速率增大的程度大于积碳反应速率增大的程度 (2 分)

18. 12 分

(1)  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_4^- + 3\text{H}_2\uparrow$        $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  (各 1 分)

(2) 将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$  (1 分), 使后面除去 Fe 元素时不会将 Ni 元素沉淀 (1 分)

$\text{H}_2\text{O}_2$  受热分解 (1 分)

(3) 3.2~7.2 (1 分)      > (2 分)

(4)  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ ,  $\text{F}^-$  与  $\text{H}^+$  结合生成弱电解质 HF, 导致  $c(\text{F}^-)$  降低, 沉淀率下降 (2 分)

(5) 硫酸溶液 (2 分)

19. 11 分

(1)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (1 分)

$K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) = 3.2 \times 10^{-11}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 8.0 \times 10^{-16}$ , 溶液中  $c(\text{OH}^-) = 0.01 \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{CO}_3^{2-})$  约为  $1 \text{ mol/L}$ , 生成  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  需要的  $c(\text{Fe}^{2+})$  更低, 更易生成  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。(指出  $K_{\text{sp}}$  关系, 1 分; 指出定量计算, 1 分)

(2)  $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度大于电离程度 (2 分)

(3)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{FeCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$  (2 分)

(4) 生成  $\text{CO}_2$  保护  $\text{Fe}^{2+}$ ; pH 值低, 降低  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的比例 (2 分)

(5) 反应 1:  $\text{SO}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{HSO}_3)^{2+}$  (红棕色) +  $\text{H}^+$ , 反应 2:  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+$ 。反应 1 速率比反应 2 快, 故先出现红棕色。随反应 2 进行,  $\text{Fe}^{3+}$  浓度下降, 反应 1 平衡逆移, 故红棕色消失变为  $\text{Fe}^{2+}$  的浅绿色。(2 分)

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯